

# **LIGHT EMITTING DEVICE USING LED**

**Publication number:** WO03019679 (A1)

**Publication date:** 2003-03-06

**Inventor(s):** HASHIMOTO TAKUMA [JP]; SUGIMOTO MASARU [JP];  
KIMURA HIDEYOSHI [JP]; SHIOHAMA EIJI [JP] +

**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]; HASHIMOTO  
TAKUMA [JP]; SUGIMOTO MASARU [JP]; KIMURA  
HIDEYOSHI [JP]; SHIOHAMA EIJI [JP] +

**Classification:**

- international: **H01L33/32; H01L33/54; H01L33/60; H01L33/64;**  
**H01L25/075; H01L33/00; H01L25/075; (IPC1-7): H01L33/00**

- European: **H01L33/64**

**Application number:** WO2002JP08697 20020828






**Priority number(s):** JP20010258680 20010828; JP20010340832 20011106

**Also published as:**

 **US2004065894 (A1)**  
 **US6930332 (B2)**  
 **TW556364 (B)**  
 **JP2003152225 (A)**  
 **HK1059148 (A1)**

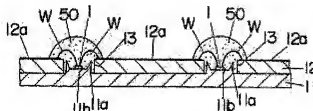
more >>

**Cited documents:**

 **JP11298048 (A)**  
 **JP11345999 (A)**  
 **JP54105285U (U)**  
 **JP11162231 (A)**  
 **JP2000277813 (A)**

## **Abstract of WO 03019679 (A1)**

A light emitting device which can improve a radiation performance and allows light from a light emitting diode LED chip to be efficiently retrieved to the outside of the device, and which is provided with an Al-made metal plate 11 that has a projection 11a projecting forward, with a storing recess 11b formed in front of the projection 11a. An LED chip 1, being mounted on the bottom of the storing recess 11b and thermally coupled to the metal plate 11, improves a radiation performance. A printed circuit board 12 joined to the front surface of the metal plate 11 and consisting of a glass epoxy substrate is provided therethrough with an insertion hole 13 into which the projection 11a is inserted. The LED chip 1 and a bonding wire W are sealed by a transparent resin sealing portion 50. The inner peripheral surface of the storing recess 11b that consists of part of the metal plate 11 functions as a reflection mirror for reflecting forward a light emitted from the LED chip 1, thereby allowing light from the LED chip 1 to be efficiently retrieved.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003年3月6日 (06.03.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/019679 A1

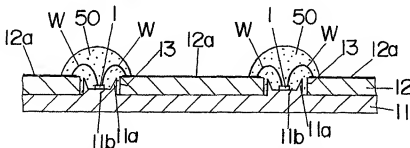
- (51) 国際特許分類: H01L 33/00  
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/08697  
(22) 国際出願日: 2002年8月28日 (28.08.2002)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2001-258680 2001年8月28日 (28.08.2001) JP  
特願2001-340832 2001年11月6日 (06.11.2001) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP).  
(72) 発明者: および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 橋本 拓磨 (HASHIMOTO, Takuma) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP). 杉本 勝 (SUGIMOTO, Masaru) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP). 木村 秀吉 (KIMURA, Hideyoshi) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP). 塩濱 英二 (SHIOHAMA, Eiji) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP).  
(74) 代理人: 板谷 康夫 (ITAYA, Yasuo); 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場3丁目9番10号 徳島ビル 板谷・松阪国際特許事務所 Osaka (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.  
(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE USING LED

(54) 発明の名称: LEDを用いた発光装置



(57) Abstract: A light emitting device which can improve a radiation performance and allows light from a light emitting diode (LED) chip to be efficiently retrieved to the outside of the device, and which is provided with an Al-made metal plate (11) that has a projection (11a) projecting forward, with a storing recess (11b) formed in front of the projection (11a). An LED chip (1), being mounted on the bottom of the storing recess (11b) and thermally coupled to the metal plate (11), improves a radiation performance. A printed circuit board (12) joined to the front surface of the metal plate (11) and consisting of a glass epoxy substrate is provided therethrough with an insertion hole (13) into which the projection (11a) is inserted. The LED chip (1) and a bonding wire (W) are sealed by a transparent resin sealing portion (50). The inner peripheral surface of the storing recess (11b) that consists of part of the metal plate (11) functions as a reflection mirror for reflecting forward a light emitted from the LED chip (1), thereby allowing light from the LED chip (1) to be efficiently retrieved.

[続葉有]

WO 03/019679 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

放熱性を向上できると共に発光ダイオード(LED)チップからの光を効率良く装置外部へ取り出すことができる発光装置を提供する。この発光装置は、アルミニウムからなる金属板(11)を備え、金属板(11)は前方へ突出する突出部(11a)を有し、突出部(11a)の前面には収納凹所(11b)が形成されている。LEDチップ(1)が、収納凹所(11b)の底面に搭載され、金属板(11)に熱的に結合されるので放熱性が向上する。金属板(11)の前面に接合されるガラスエポキシ基板よりなるプリント回路基板(12)には、突出部(11a)が挿入される挿入孔(13)が貫設されている。LEDチップ(1)とボンディングワイヤ(W)とは透明な樹脂封止部(50)によって封止される。金属板(11)の一部からなる収納凹所(11b)の内周面がLEDチップ(1)から放射された光を前方に反射するための反射鏡として機能する。このため、LEDチップ(1)の光を効率良く取り出すことができる。

## 明細書

## LEDを用いた発光装置

## 技術分野

本発明は、発光ダイオード（LED：light-emitting diode）チップを用いた発光装置に関するものである。

## 背景技術

従来、発光ダイオードチップを用いた発光装置として、FIG. 18A及びFIG. 18Bに示されるように、アルミニウムなどの高熱伝導性を有する金属材料よりなる金属板21と、その一表面上に形成された、例えば、ガラスエポキシなどの絶縁樹脂よりなる絶縁層22と、絶縁層22上に形成された銅箔よりなる配線部（配線パターン）23とからなる金属基板20に、発光ダイオードチップ（以下、LEDチップと称す）1を実装した構成のものが提案されている。

LEDチップ1は、ボンディングワイヤWを介して配線部23と電気的に接続されている。LEDチップ1としては、例えば、サファイア基板上に窒化ガリウム系の発光部を形成したものが用いられている。

この発光装置において、LEDチップ1を囲むように、円形に開口した枠状の枠部材30が配置され、この枠部材30が接着層40（FIG. 18B参照）により金属基板20に接着され、枠部材30の内側にエポキシ樹脂やシリコン樹脂などの透明な封止樹脂が流し込まれて、LEDチップ1が封止されている。LEDチップ1からの光は、枠部材30の内側に充填された封止樹脂よりなる樹脂封止部50を通して前方（FIG. 18Aにおける上面側）へ取り出される。この枠部材30における円形開口は、上部から金属基板20に近づくほど内径が小さくなる断面逆台形状であるが、FIG. 18Bに示されるように、金属基板20の近傍では、逆テーパとなっており、金属基板20に近づくほど内径が大きくなっている。

この発光装置は、LEDチップ1が、金属板21と約100 $\mu$ m厚の絶縁層2

2とからなる熱伝導性の高い金属基板20上に実装されているので、LEDチップを内蔵した表面実装型LEDが回路基板上に実装された場合に比べて、LEDチップ1で発生した熱を容易に外部へと逃がすことができる。このため、この発光装置は、LEDチップ1の温度上昇による発光効率の低下、寿命低下、樹脂封止部50の劣化などを抑制できるという利点を有している。

また、枠部材30の材料に、白色系の樹脂が用いられており、枠部材30の内周面31は反射部材としての機能を有している。LEDチップ1の光は、枠部材30の内周面31で反射されて前方に放射されるので、効率良く発光装置外部へ光を取り出すことができるという利点を有している。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の発光装置では、LEDチップ1は、金属板21上に直接実装されているのではなく、金属板21よりも熱伝導率が低く $100\mu\text{m}$ 程度の厚さを有する絶縁層22を介して実装されているので、金属板21上に直接実装する場合に比べて放熱性が低下してしまうという不具合がある。

また、上記従来の発光装置において、LEDチップ1からの光を取り出す効率の点で、以下のような不具合がある。枠部材30の円形開口半径が最小となった位置よりも手前にLEDチップ1があると、LEDチップ1からの光の一部が遮られて光取出し効率が低下する。絶縁層22の表面を基準にした場合、LEDチップ1の表面は、チップの厚み約 $80\mu\text{m}$ のところにある。枠部材30の円形開口半径が最小となった位置の高さHは、接着層40の厚さと、配線部23の厚さ（銅箔の厚さ）と、枠部材30の逆テーパ部分の厚さとを加算して約 $300\mu\text{m}$ である。このように、反射部材として機能する枠部材30の内周面31が、LEDチップ1の表面よりも遠くにあり、有効な光反射が行われていない。

また、LEDチップ1がサファイア基板などの透明基板を用いている場合、LEDチップ1の発光部からの光は、横方向へも放射されるので、LEDチップ1から横方向へ放射された光を外部へ効率良く取り出すことができないという不具合がある。

また、放熱性を向上させるためにLEDチップ1を実装する部分の絶縁層22を除去して金属板21上にLEDチップ1を実装することも考えられる。この場

合、絶縁層 22 の厚さを上記 H に加算した厚み分 (100  $\mu$ m 程度) が反射部材として機能しない部分 (無効部) となるので、LED チップ 1 から横方向へ放射された光を外側へ取り出す効率がさらに低下してしまうことになる。

また、上記従来の発光装置では、外部への光の取り出し効率を高めるために枠部材 30 の材料として白色系の樹脂を用いているが、LED チップ 1 の実装工程における加熱時に白色系の樹脂が酸化して着色され、反射性能が低下してしまうことがある。さらに、LED チップ 1 として青色 LED チップを用いた場合、LED チップ 1 から放射される青色の光によって枠部材 30 の樹脂が劣化して着色され、反射性能が低下してしまうことがある。

本発明は上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、従来に比べて放熱性を向上でき、且つ発光ダイオードチップからの光を効率良く外部へ取り出すことができる発光装置を提供することにある。

#### 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明は、LED を用いた発光装置において、前方に突出した突出部が設けられ、且つ突出部の前面に収納凹所が形成された金属板と、収納凹所の底部に配置されて金属板に熱的に結合した発光ダイオードチップと、突出部が挿入される挿入孔が形成され金属板に重ねた形で金属板に接合された絶縁基材と、透光性を有し発光ダイオードチップを封止した封止樹脂とを備えている。

この構成により、発光ダイオードチップが金属板の一部である収納凹所の底部に配置され、金属板に熱的に結合して実装されるので、従来のように絶縁層を介して実装したものに比べて放熱性が向上する。このため、発光ダイオードチップの温度上昇による発光効率の低下、寿命低下、封止樹脂の低下などを抑制できる。また、金属板の一部から構成された収納凹所の内周面が光反射鏡として機能し、発光ダイオードチップから放射された光が、収納凹所の内周面で反射されて収納凹所の外へ取り出されるので、発光ダイオードチップの光を効率良く取り出すことができる。また、反射鏡が樹脂でなく金属からなるので、発光ダイオードチップの実装工程における加熱時に反射性能が劣化したり、発光装置の使用時に発

光ダイオードチップの光が照射されることにより反射性能が劣化したりするのを抑えることができる。

本発明は、上述の改良された発明において、前記絶縁基材は、前記封止樹脂の少なくとも一部が充填される樹脂充填部を備えるのが好ましい。これにより、前記封止樹脂としてエポキシ樹脂やシリコン樹脂などのモールド用の樹脂を用いて容易に封止することができる。

上記において、前記絶縁基材の前面に重ねた形で接合され前記挿入孔の周部を全周にわたって囲む枠状の枠部材を備え、前記封止樹脂を前記樹脂充填部及び枠部材の内側に充填するのが好ましい。これにより、前記封止樹脂を充填するスペースを容易且つ安価に形成することができると共に、確実に封止樹脂を充填できる。

上記において、前記絶縁基材は、前記発光ダイオードチップに電氣的に接続される配線部が前記樹脂充填部の内周面へ延長された、立体回路成形品からなるのが好ましい。これにより、立体的な樹脂充填部を絶縁基材と一体で形成することができ、組立が容易になるとともに、発光ダイオードチップと配線部との電氣的接続も容易になる。

本発明は、上述の改良された発明において、前記金属板が前記発光ダイオードチップに電氣的に接続される配線部の一部を兼ねるのが好ましい。これにより、厚み方向の両面に電極を有する発光ダイオードチップを前記収納凹所の底面に実装することにより、底面側の電極を電気配線に接続することができる。

本発明は、上述の改良された発明において、前記収納凹所の内面に前記金属板よりも反射率の高い金属材料からなる反射膜を形成するのが好ましい。これにより、金属板の機能と反射鏡の機能を分離できるので、前記金属板の材料の選択肢を増やすことができる。例えば、前記金属板の材料として前記絶縁基材との接着性がより高い材料や、熱伝導率がより高い材料を選択することができる。

上記において、前記枠部材の内周面に前記枠部材よりも反射率の高い金属材料からなる反射膜を形成するのが好ましい。これにより、前記発光ダイオードチップから出射された光の装置外部への取出し効率を向上させることができる。

上記において、前記枠部材とともに前記絶縁基材の前側面に重ねた形で接合さ

れ、且つ前面側に配線部が設けられた回路部品実装基材を備えることが好ましく、また、回路部品実装基材の厚みは、前記枠部材が回路部品実装基材よりも前方へ突出しない厚さであるのが好ましい。これにより、表面実装型の回路部品を回路部品実装基材の前面側に配置し、リフロー工程によって容易に実装することができる。

上記において、前記枠部材の内側且つ前記絶縁基材の前面に、前記絶縁基材よりも反射率の高い反射部材を設けるのが好ましい。これにより、前記発光ダイオードチップから出射された光の装置外部への取出し効率をさらに向上させることができる。

本発明は、上述の改良された発明において、前記収納凹所の内周面を回転放物面の一部とするのが好ましい。これにより、発光ダイオードチップの側面側や後面側へ出射された光を、前面側へ効率良く反射させることができ、発光ダイオードチップから出射された光の装置外部への取出し効率をさらに向上させることができる。

本発明は、上述の改良された発明において、前記絶縁基材は、前記金属板と重ならない領域が設けられ、当該領域の後面に回路部品が実装されるのが好ましい。これにより、回路部品がリード実装型の回路部品であっても前記金属板を介して短絡する危険を冒すことなく実装することができる。また、発光ダイオードチップから出射した光が回路部品によって吸収されたり反射されたりすることがなく、発光ダイオードチップから出射された光の装置外部への取出し効率をさらに向上させることができる。

#### 図面の簡単な説明

FIG. 1は実施形態1を示す概略断面図である。

FIG. 2は実施形態2を示す概略断面図である。

FIG. 3は同上の他の構成例を示す概略断面図である。

FIG. 4は実施形態3を示す概略断面図である。

FIG. 5は同上の他の構成例を示す概略断面図である。

FIG. 6は実施形態4を示す概略断面図である。



- FIG. 7は実施形態5を示す概略断面図である。
- FIG. 8は実施形態6を示す概略断面図である。
- FIG. 9は実施形態7を示す概略断面図である。
- FIG. 10は実施形態8を示す概略断面図である。
- FIG. 11は同上の他の構成例を示す概略断面図である。
- FIG. 12は同上の他の構成例を示す概略断面図である。
- FIG. 13Aは実施形態9を示す概略断面図である。
- FIG. 13Bは実施形態9を示す樹脂封止する前の概略平面図である。
- FIG. 14は実施形態10を示す概略断面図である。
- FIG. 15は同上の他の構成例を示す概略断面図である。
- FIG. 16は実施形態11を示す概略断面図である。
- FIG. 17は同上における参考例を示す概略断面図である。
- FIG. 18Aは従来例を示す概略断面図である。
- FIG. 18Bは従来例を示すFIG. 18Aの要部Aの拡大図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

##### (実施形態1)

本実施形態の発光装置は、FIG. 1に示されるように、前方（FIG. 1における上方）へ突出する円柱状の複数の突出部11aを有するアルミニウムからなる金属板11と、その金属板11の前面に重ねて接合された、ガラスエポキシ基板を絶縁基材とするプリント回路基板12とを備えている。各突出部11aの前面には、収納凹所11bが形成され、発光ダイオードチップ（以下、LEDチップと称す）1が収納凹所11bに収納されている。LEDチップ1と後述するボンディングワイヤWとは、透明な樹脂封止部50によって封止されている。

金属板11に形成された収納凹所11bは、その底面の面積（サイズ）が、LEDチップ1を直接実装できるように設定されており、また、深さ方向の寸法が、LEDチップ1の厚みよりも大きな寸法に設定されている。

LEDチップ1は、収納凹所11bの底面（底部）に熱的に結合して搭載（配

置)され、従って、LEDチップ1は、金属板11に熱的に結合されている。

収納凹所11bは、底面から前方に向かって内径が徐々に大きくなる円形状の開口として形成されている。つまり、収納凹所11bの内周面は、開口側が広くなるように傾斜している。従って、LEDチップ1から横方向へ出射した光は、収納凹所11bの傾斜した内周面により反射されて、収納凹所11bの外へ取り出される。

プリント回路基板12の片方の面は、銅箔よりなる配線部(配線パターン)12aを有する配線面であり、この配線面と反対側の面が、金属板11に接著されている。プリント回路基板12には、金属板11から突出した突出部11aを挿入する複数の挿入孔13が、厚み方向に、貫設されている。ここにおいて、金属板11の前面から前方に向けて突出した突出部11aの突出高さでプリント回路基板12の厚さとは略同じ値になるように設定されている。

プリント回路基板12の前面に設けられた配線部12aは、挿入孔13の近傍まで延長されており、金属細線(例えば、金細線)よりなるボンディングワイヤWを介してLEDチップ1と電氣的に接続されている。上述のように、LEDチップ1を搭載する収納凹所11bの底面が、金属板11とプリント回路基板12との接合面よりも前方に位置していることによって、LEDチップ1表面の配線用パッド(図示せず)と配線部12aの高さをほぼ同じとすることができ、ボンディングワイヤWによるLEDチップ1と配線部12aとの電氣的接続を容易に行うことができる。

LEDチップ1として、サファイア基板上に窒化ガリウム系の発光部を形成した、青色LEDチップが用いられている。

LEDチップ1とボンディングワイヤWとは、エポキシ樹脂やシリコーン樹脂などの透明な樹脂からなる樹脂封止部50によって封止されている。樹脂封止部50の形成は、例えば、モールド用のエポキシ樹脂を滴下して行われる。また、金型を用いてトランスファ用のエポキシ樹脂で樹脂封止部50を形成してもよい。この場合、樹脂封止部50の形状制御が容易になり、樹脂封止部50を例えば前方に凸となる半球状に形成して樹脂封止部50にレンズとしての機能を持たせることが可能になる。

本実施形態においては、金属板11の厚さ0.6mm、突出部11aの直径1mm、突出部11aの突出高さ0.3mm、収納凹所11bの深さ0.3mm、及び収納凹所11bの底面の直径0.7mmと設定されている。また、プリント回路基板12の厚さは0.3mmと設定されている。LEDチップ1は収納凹所11bの底面に載置できるように、チップサイズ350 $\mu$ m平方、厚さ80 $\mu$ mと設定されている。

本実施形態の発光装置では、金属板11から突出した突出部11aの前面に設けた収納凹所11bの底面に熱的に結合してLEDチップ1が実装されているので、LEDチップ1で発生した熱を、金属板11を介して速やかに外部へ放熱させることができる。すなわち、金属板11が放熱板として機能することになる。また、LEDチップ1の前面の位置は突出部11aの前面の位置よりも手前にあるので、LEDチップ1から横方向に放出された光は、突出部11aに形成された収納凹所11bの傾斜した内周面によって反射され、反射光となって発光装置の外部（前方）へ取り出されることになり、LEDチップ1からの光取出し効率が増加する。

さらに、反射部材として機能する部分が、放熱機能を有する金属板11と一体の金属からなる突出部11aに形成された収納凹所11bの傾斜した金属製の内周面であるので、LEDチップ1の実装工程における加熱によって白色系の樹脂を用いた反射部材が酸化されて反射部材が劣化するという従来の問題が起こらない。また、同様に、LEDチップ1からの青色光が照射されることによって樹脂が劣化して起こる反射部材の劣化が起こらない。

本実施形態では、プリント回路基板12における挿入孔13の内周面と突出部11aの外周面との間の空間が、封止樹脂の少なくとも一部が充填される樹脂充填部を構成している。

#### （実施形態2）

本実施形態の発光装置は、FIG. 2に示されるように、実施形態1の発光装置に追加された枠部材30を備えている。この追加に伴い、樹脂封止部50の形状が変化している。本実施形態の発光装置の基本構成は、実施形態1と略同であり、実施形態1と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

枠部材30は、白色のプラスチック樹脂よりなる枠状（円環状）をしており、挿入孔13を全周にわたって囲むようにプリント回路基板12の前面に接合されている。樹脂封止部50を構成する封止樹脂が、枠部材30の内側に充填され、LEDチップ1及びボンディングワイヤWが封止されている。樹脂封止部50の前面と枠部材30の前面との前後位置は略同じである。枠部材30の内径は、前面側に近づくにつれて徐々に大きくなっている。樹脂封止部50は、透明のエポキシ樹脂を滴下することによって形成されている。

しかして、本実施形態では、枠部材30を設けているので、樹脂封止部50の材料としてモールド用の封止樹脂を用いても樹脂封止部50の形状を簡単に制御することができる。

また、プリント回路基板12の前面の配線部12aは、枠部材30の下を通過して挿入孔13の近傍まで延長されているので、枠部材30を設けているにもかかわらず、LEDチップ1と配線部12aとをボンディングワイヤWによって電気的に接続する作業が容易になる。LEDチップ1として、実施形態1と同様、サファイア基板上に窒化ガリウム系の発光部を形成した、青色LEDチップが用いられている。

本実施形態においては、実施形態1と同様、金属板11の厚さ0.6mm、突出部11aの直径1mm、突出部11aの突出高さ0.3mm、収納凹所11bの深さ0.3mm、及び収納凹所11bの底面の直径0.7mm、また、プリント回路基板12の厚さは0.3mm、さらに、チップサイズ350 $\mu$ m平方、厚さ80 $\mu$ mと設定されている。枠部材30は、内径3mm、厚さ1mmと設定されている。

本実施形態の他の構成例として、FIG. 3に示されるように、突出部11aの前面の位置がプリント回路基板12の前面の位置と略同じか前方に形成され、その突出部11aの前面にLEDチップ1が搭載された構造であってもよい。この場合、LEDチップ1から横方向に放出された光は、枠部材30の下端部で反射、又は透過して、発光装置の外部へ取り出される。

（実施形態3）

本実施形態の発光装置は、FIG. 4に示されるように、実施形態1で説明し

たプリント回路基板12の代わりに、立体成形した樹脂からなる絶縁基材の表面に立体的な配線部61を形成したMID(Molded Interconnected Device)基板60(立体回路成形品)を備えている。実施形態1と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

MID基板60は、金属板11の前面に重ねて接合されている。MID基板60には、金属板11の前面から前方に突出した突出部11aを挿入する挿入孔62aと、この挿入孔62aに連通し、挿入孔62aの内径よりも大きな内径を有し前方に向かうに従い内径が増大する開口からなる樹脂充填部62bとがMID基板60成形時に形成されている。封止樹脂は、挿入孔62aの内周面と突出部11aの外周面との間の空間、及び樹脂充填部62bに充填され、樹脂封止部50が形成される。挿入孔62aの周部におけるMID基板60の厚さは、突出部11aの突出高さと略同じとなるように寸法設定されている。

また、MID基板60の前面に形成された配線部61は、樹脂充填部62bの内周面に沿って挿入孔62bの近傍まで延長されており、配線部61とLEDチップ1とが、ボンディングワイヤWを介して電氣的に接続される。LEDチップ1として、実施形態1と同様、サファイア基板上に窒化ガリウム系の発光部を形成した、青色LEDチップが用いられている。

本実施形態においては、実施形態1と同様、金属板11の厚さ0.6mm、突出部11aの直径1mm、突出部11aの突出高さ0.3mm、収納凹所11bの深さ0.3mm、及び収納凹所11bの底面の直径0.7mmと設定されている。

MID基板60の絶縁基材寸法は、挿入孔62a周部における厚さ0.3mm、樹脂充填部62b周部における厚さ1.3mmと設定されている。

MID基板60の絶縁基材は、アモデル樹脂(BPアモコポリマーズ社の商標)により形成されている。MID基板60の絶縁基材をポリフタルアミド樹脂により形成してもよい。

樹脂封止部50の前面とMID基板60の前面との前後位置は略同じである。本実施形態では、MID基板60に樹脂充填部62bが形成されているので、実施形態2のように封止樹脂を充填するための枠部材30(FIG. 2参照)を別

途に形成して接着する工程が不要となり、実施形態2に比べて組立作業が容易になる。

本実施形態の他の構成例として、FIG. 5に示されるように、前面から前方に複数の突出部11aを突出した金属板11と、ガラスエポキシ基板を絶縁基材とするプリント回路基板12とを重ねて接合し、プリント回路基板12の前面に、LEDチップ1毎にMID基板60を設けるようにしてもよい。上述の本実施形態では、複数のLEDチップ1に対して、単一のMID基板60を用いていたが、この構成例では、個別にMID基板60を設けている。

各MID基板60には、挿入孔62aが、プリント回路基板12の挿入孔13に連続する態様で形成され、さらに、その挿入孔62aに連通した開口からなる樹脂充填部62bが形成されている。

この構成例では、LEDチップ1とMID基板60の配線部61とがボンディングワイヤWにより接続され、MID基板60の配線部61がプリント回路基板12の配線部12aと接続されている。

一般にMID基板は、大面積化が難しく比較的高価である。そこで、FIG. 5に示す構成を採用することによって、MID基板の材料使用量を少なくしてコスト削減ができると共に、大面積の発光装置にも対応できる。

#### (実施形態4)

本実施形態の発光装置は、FIG. 6に示されるように、金属板11を回転刃カッターで切断して形成した切断部15を有している。切断部15により突出部11a同士が電氣的に絶縁される。さらに、MID基板60における配線部61の一部が、樹脂充填部62bの内周面及び挿入孔62aの内周面に沿ってMID基板60の裏面まで延長され、金属板11と電氣的に接続されている。本実施形態の発光装置は、これらの点を除いて、FIG. 4に示した実施形態3と略同じであり、実施形態3と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

本実施形態におけるLEDチップ1は、AlInGaP系の材料により形成された発光部を有し、チップの厚み方向の両面に電極を有する赤色LEDチップである。LEDチップ1は、その裏面に導電性ペースト（例えば、銀ペースト）を用いて収納凹所11bの底面に接着して、収納凹所11bに実装されている。こ

れにより、LEDチップ1の裏面の電極と金属板11とが、電気的に接続される。また、LEDチップ1の表面の電極（パッド）は、ボンディングワイヤWを介してMID基板60の配線部61に電気的に接続される。

本実施形態においては、実施形態3と同様、金属板11の厚さ0.6mm、突出部11aの直径1mm、突出部11aの突出高さ0.3mm、収納凹所11bの深さ0.3mm、及び収納凹所11bの底面の直径0.7mmと設定されている。

本実施形態では、LEDチップ1として厚み方向の両面に電極を有するLEDチップを用いることができる。また、仮に複数のLEDチップが並列接続されているとすれば、個々のLEDチップの電圧特性によってLEDチップに流れる電流が異なってしまうが、本実施形態では、各LEDチップ1が直列に接続されているので、各LEDチップに流れる電流が異なることがなく、さらに、調整抵抗を並列接続して個別に電流制御することが可能である。

#### （実施形態5）

本実施形態の発光装置は、FIG. 7に示されるように、突出部11aを有する複数の金属板11と単一のMID基板60とを備えている。各金属板11が、MID基板60の裏面側（FIG. 7における下面側）に接着され、MID基板60の表面（前面）に設けられた配線部61の一部が、スルーホール63を介して裏面側まで延長され、金属板11と電気的に接続されている。本実施形態の発光装置は、実施形態4と略同じであり、実施形態4と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

本実施形態においては、実施形態4と同様、金属板11の厚さ0.6mm、突出部11aの直径1mm、突出部11aの突出高さ0.3mm、収納凹所11bの深さ0.3mm、及び収納凹所11bの底面の直径0.7mmと設定されている。

本実施形態では、実施形態4と同様、LEDチップ1として厚み方向の両面に電極を有するLEDチップ1を用いることができる。また、実施形態4と同様、各LEDチップに流れる電流が異なることがなく、さらに、個別に電流制御することが可能である。

## (実施形態6)

本実施形態の発光装置は、FIG. 8に示されるように、FIG. 4に示した実施形態3と略同じ基本構成を有している。実施形態3と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

本実施形態においては、金属板11としてアルミニウム板に代わり銅板が、用いられている。銅板は、アルミニウム板よりもMID基板60との接着性が良く、また熱伝導率が高いからである。アルミニウムの熱伝導率は $236\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 、銅の熱伝導率は $403\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ である。

また、アルミニウムからなる反射膜17が、金属板11の前面から前方に突出した突出部11aの前面に形成した収納凹所11bの底面及び内周面に、設けられている。銅よりもアルミニウムの方が、光反射率が高いからである。反射膜17は、金属板11の収納凹所11b以外の部分がマスキングされた後、収納凹所11bへのアルミニウム蒸着によって、形成される。

本実施形態においては、実施形態3と同様、金属板11の厚さ0.6mm、突出部11aの直径1mm、突出部11aの突出高さ0.3mm、収納凹所11bの深さ0.3mm、及び収納凹所11bの底面の直径0.7mmと設定されている。

MID基板60の絶縁基材寸法は、挿入孔62a周部における厚さ0.3mm、樹脂充填部62b周部における厚さ1.3mmと設定されている。樹脂充填部62bは、円形状に開口され前面に近づくほど内径が徐々に大きくなっている。

MID基板60の絶縁基材は、アモデル樹脂（BPアモコポリマーズ社の商標）により形成されている。MID基板60の絶縁基材をポリフタルアミド樹脂により形成してもよい。

本実施形態では、金属板11として銅板を用いているので、金属板11としてアルミニウム板を用いている場合に比べて、金属板11とMID基板60における絶縁基材との接着性が向上するとともに、LEDチップ1で発生した熱を、より効率的に外部へ放熱でき、放熱性が向上する。

本実施形態では、実施形態3と同様にLEDチップ1として青色LEDチップを用いている。銅は、青色の波長に対して反射率が低いので、LEDチップ1か



らの光を装置外部に取り出す効率が低下してしまう。これを防ぐため、収納凹所 11b の底面及び内周面に、銅よりも反射率の高いアルミニウムからなる反射膜 17 が形成されている。従って、放熱性が高く且つ光の取出し効率の高い発光装置を実現することができる。本実施形態では、収納凹所 11b の底面及び内周面に形成する反射膜 17 の材料としてアルミニウムを採用しているが、アルミニウムに限らず、例えば銀を採用してもよい。銀により反射膜 17 を形成する場合、例えば銀メッキによって形成することができる。

本実施形態では、収納凹所 11b の内周面に、金属板 11 よりも反射率の高い金属材料からなる反射膜 17 を形成するので、反射率の大小によらずに金属板 11 の材料を選択でき、材料の選択肢が増える。例えば、金属板 11 の材料として、MID 基板 60 の絶縁基材との接着性の高い材料や放熱性の高い材料を選択することができる。

#### (実施形態 7)

本実施形態の発光装置は、FIG. 9 に示されるように、実施形態 2 の発光装置と略同じである。実施形態 2 と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

本実施形態の発光装置では、アルミニウムからなる反射膜 33 が、枠部材 30 の内周面 31 に形成されている。また、樹脂封止部 50 の封止樹脂に拡散材が分散されている。これらの点が実施形態 2 と相違する。反射膜 33 の材料としてアルミニウムを採用しているが、アルミニウムに限らず、例えば銀を採用してもよい。銀により反射膜 17 を形成する場合、例えば銀メッキによって形成することができる。

本実施形態においては、実施形態 2 と同様、金属板 11 の厚さ 0.6 mm、突出部 11a の直径 1 mm、突出部 11a の突出高さ 0.3 mm、収納凹所 11b の深さ 0.3 mm、及び収納凹所 11b の底面の直径 0.7 mm、また、プリント回路基板 12 の厚さは 0.3 mm、さらに、チップサイズ 350  $\mu$ m 平方、厚さ 80  $\mu$ m と設定されている。枠部材 30 は、内径 3 mm、厚さ 1 mm と設定されている。

封止樹脂に拡散材や蛍光体粒子が分散されていない場合、LED チップ 1 から

前方に放出された光は、封止樹脂内を散乱されずに通過するため、その殆どが、枠部材30の内周面31に照射されることなく装置外部へ取り出される。

これに対して、本実施形態の発光装置では、樹脂封止部50の封止樹脂に、光放射強度分布の平均化等の機能を有する、拡散材が分散されており、LEDチップ1から放出された光が拡散材により散乱されながら樹脂封止部50内を進む。拡散材によって散乱されて枠部材30の内周面に向かう光は、枠部材30の内周面31に反射膜33が形成されているので、この反射膜33で反射されて外部へ取り出されることになる。このため、反射膜33がなくて枠部材30の材料物質からなる面によって光が反射される場合よりも、光取出し効率を高めることができる。

#### (実施形態8)

本実施形態の発光装置は、FIG. 10に示されるように、ガラスエポキシ基板を絶縁基材とするプリント回路基板70を、枠部材30とともに、絶縁基材たるプリント回路基板12の前面に重ねて接合して備えている。プリント回路基板70は、回路部品実装基材を構成している。この点を除いて、本実施形態は、実施形態2と略同じである。実施形態2と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

プリント回路基板70は、前面に銅箔よりなる配線部(配線パターン)71が設けられており、後面(裏面)が、プリント回路基板12の前面と接合されている。プリント回路基板70は、枠部材30に対応する部位に形成された窓孔70aを有している。プリント回路基板70の前面に設けられた配線部71は、窓孔70aの内周面に沿って延長され、プリント回路基板12の配線部12aに電気的に接続されている。

プリント回路基板70の厚みは、枠部材30の厚みより厚く、又略等しく設定され、枠部材30がプリント回路基板70よりも前方へ突出しないように設定されている。プリント回路基板70は、回路部品実装基材を構成している。

リフロー工程によって抵抗器やトランジスタなどの回路部品を回路基板に実装する場合、マスクを用いて回路部品の実装箇所だけに半田を塗布する工程が必要である。前出の実施形態2の発光装置において、FIG. 2に示したように、プ

プリント回路基板12の前面は、枠部材30が突出しているため平坦ではなく、ここにマスクを被せることは困難である。

これに対して、本実施形態では、上述のように、プリント回路基板70の厚みと枠部材30の厚みとが略等しく設定しており、プリント回路基板70の前面と枠部材30の前面とが略同一位置の平面となるので、リフロー工程により、プリント回路基板70の前面に表面実装型の回路部品5を容易に実装できる。

本実施形態では、回路部品実装基材としてガラスエポキシ基板を絶縁基材とするプリント回路基板70を用いているが、回路部品実装基材はガラスエポキシ基板に限定するものではない。また、本実施形態では、回路部品実装基材たるプリント回路基板70の厚みと枠部材30の厚みとを略等しく設定してあるが、プリント回路基板70の厚みを枠部材30の厚みより大きくしてもプリント回路基板70の上にマスクを被せることができ、リフロー工程による回路部品5の実装作業効率を損なうことがない。

本実施形態の他の構成例として、FIG. 11に示されるように、プリント回路基板70に、プリント回路基板12の挿入孔13と連通した樹脂充填部72を設けて、プリント回路基板70を枠部材として兼用するようにしてもよい。プリント回路基板70の表面に設けられた配線部71の一部は、スルーホール73を介して裏面まで延長され、プリント回路基板12の配線部12aに電気的に接続されている。

このような構成を採用することにより、前図に示した本実施形態の構成と同様に、抵抗器やトランジスタなどの表面実装型の回路部品5を、リフロー工程によって容易に実装することができる。また、個別に枠部材30（FIG. 10参照）を取り付ける必要がなくなるので、組立工程を簡略化でき、また、一括位置合わせができるので、樹脂充填部72と挿入孔13との位置合わせも容易になる。

また、この構成において、FIG. 12に示されるように、回路部品実装基材たるプリント回路基板70の樹脂充填部72の内周面に、プリント回路基板70よりも反射率の高い材料よりなる反射膜74を形成すれば、封止樹脂の境界を決めるための枠部材に反射壁としての機能を与えることができる。反射膜74により、LEDチップ1の光を装置外部へ効率良く取り出すことができる。この反射

膜74は、スルーホールめっきにより形成される。この場合、反射膜74と配線部12aとは絶縁膜80により電気絶縁される。また、反射膜74の形成方法は、スルーホールめっきに限られず、例えば、プリント回路基板70に比べて反射率の高い白塗料などを用いて、樹脂充填部72の内周面にこれを塗布して形成してもよい。この場合は、前記絶縁膜80を用いる必要がない。

#### (実施形態9)

本実施形態の発光装置は、FIG. 13A及びFIG. 13Bに示されるように、枠部材30の内側に露出したプリント回路基板12の絶縁基材前面に略円環状の反射部材18を備えている。この点を除いて、本実施形態は実施形態2と略同じである。実施形態2と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

反射部材18は、プリント回路基板12の前面に形成されたLEDチップ1との接続に利用される配線部12a(部分)を覆わないように形成される。また、反射部材18は、プリント回路基板12の絶縁基材よりも反射率の高い材料により形成すればよい。本実施形態では、反射部材18の材料としてシルク印刷用の白シルクが用いられている。反射部材18の材料は、白シルクに限らず、例えば、絶縁基材よりも反射率の高い金属膜を用いてもよい。

本実施形態の発光装置では、枠部材30の内側において、プリント回路基板12の絶縁基材前面に、絶縁基材よりも反射率の高い反射部材18を設けてあるので、LEDチップ1から出射された光の装置外部への取出し効率をさらに向上させることができる。

#### (実施形態10)

本実施形態の発光装置は、FIG. 14に示されるように、金属板11の突出部11aに、内周面が回転放物面の一部からなる収納凹所11bを備えている。また、収納凹所11bの底部には、底面から前方に突出しLEDチップ1を配置する載置部11cが金属板11と一体に突設されている。これらの点を除いて、本実施形態は実施形態2と略同じである。実施形態2と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

収納凹所11bは、金属基板11の前方方向に向かう軸対称な開口であり、そ

の対称軸は、前記回転放物面の回転中心軸と一致している。また、載置部 11 c の突出量は、LEDチップ 1 を載置部 11 c に配置したとき、回転放物面の焦点が LEDチップ 1 の発光層の中心部に位置するように設定されている。

本実施形態の発光装置では、特に、LEDチップ 1 の側面から出射した光が、回転放物面の一部からなる収納凹所 11 b の内周面により装置の前方へ効率よく反射されるので、装置外部への光の取出し効率が向上する。

本実施形態の他の構成例として、FIG. 15 に示されるように、載置部 11 c の前面の面積を、LEDチップ 1 のチップ面積よりも小さくしてもよい。この場合、LEDチップ 1 の後方へ出射された光の一部も効率良く発光装置の前面側に反射させることができ、前図のような載置部 11 c の前面の面積が LEDチップ 1 のチップ面積と略同じかやや大きい構成に比べて、光の取出し効率がさらに向上させることができる。

#### (実施形態 11)

本実施形態の発光装置は、FIG. 16 に示されるように、実施形態 2 (FIG. 2 参照) の発光装置と略同じ基本構成の発光装置であって、プリント回路基板 12 に金属板 11 と重ならない領域が設けられ、当該領域の後面側にリード実装型の回路部品 5 がまとめて実装されている。また、FIG. 17 に示される発光装置は、参考例であり、本実施形態の発光装置と同じくプリント回路基板 12 において金属板 11 と重ならない領域が設けられ、当該領域の前面側にリード実装型の回路部品 5 がまとめて実装されている。

上記の両発光装置において、回路部品 5 がリード実装型の回路部品 5 であっても、金属板 11 を介して短絡する危険を冒すことなく、回路部品 5 をプリント回路基板 12 に実装することができるという利点がある。

本実施形態の発光装置において、プリント回路基板 12 の前面の配線部 12 a は、スルーホール 14 を介して金属板 11 と重ならない上記領域の後面まで延長され、上記領域の後面にまとめて配置された各回路部品 5 のリードと適宜接続されている。このような構成により、参考例の場合とは異なり、本実施形態の発光装置は、以下の利点がある。本実施形態の発光装置において、LEDチップ 1 から出射した光は、回路部品 5 によって吸収されたり反射されたりすることなく前

方に放射されるので、LEDチップ1から出射された光を発光装置外部へ取り出す効率を損なうことなく、リード実装型の回路部品5を実装できる。

#### 産業上の利用可能性

電気エネルギーにより発生させた光を光源として利用する産業分野において広く利用可能性がある。そして、放熱性能の向上及び装置外部への光引出し効率の向上により大出力の光発生が可能であり、例えば、照明用の光源、各種スイッチのインジケータ表示用の光源、交通信号機用の光源、自動車の各種警告表示用の光源、広告宣伝表示用の光源等として利用可能である。

## 請求の範囲

1. LEDを用いた発光装置において、  
前方に突出した突出部が設けられ、且つ該突出部の前面に収納凹所が形成された金属板と、  
前記収納凹所の底部に配置されて前記金属板に熱的に結合した発光ダイオードチップと、  
前記突出部が挿入される挿入孔が形成され、前記金属板に重ねた形で金属板に接合された絶縁基材と、  
透光性を有し、前記発光ダイオードチップを封止した封止樹脂とを備えた発光装置。
2. 請求項1記載の発光装置において、  
前記絶縁基材は、前記封止樹脂の少なくとも一部が充填される樹脂充填部を備えていることを特徴とする。
3. 請求項2記載の発光装置において、  
前記絶縁基材の前面に重ねた形で接合され前記挿入孔の周部を全周にわたって囲む枠状の枠部材を備え、  
前記封止樹脂が前記樹脂充填部及び枠部材の内側に充填されていることを特徴とする。
4. 請求項2記載の発光装置において、  
前記絶縁基材は、前記発光ダイオードチップに電氣的に接続される配線部が前記樹脂充填部の内周面へ延長された立体回路成形品からなることを特徴とする。
5. 請求項1記載の発光装置において、  
前記金属板が前記発光ダイオードチップに電氣的に接続される配線部の一部を兼ねてなることを特徴とする。
6. 請求項1記載の発光装置において、  
前記収納凹所の内面に前記金属板よりも反射率の高い金属材料からなる反射膜が形成されてなることを特徴とする。
7. 請求項3記載の発光装置において、

前記枠部材の内周面に前記枠部材よりも反射率の高い金属材料からなる反射膜が形成されてなることを特徴とする。

8. 請求項3記載の発光装置において、

前記枠部材とともに前記絶縁基材の前面に重ねた形で接合され、且つ前面に配線部が設けられた回路部品実装基材を備え、

前記回路部品実装基材の厚みは、前記枠部材が回路部品実装基材よりも前方へ突出しない厚さであることを特徴とする。

9. 請求項3記載の発光装置において、

前記枠部材の内側において前記絶縁基材の前面に前記絶縁基材よりも反射率の高い反射部材を設けてなることを特徴とする。

10. 請求項1記載の発光装置において、

前記収納凹所の内周面が回転放物面の一部からなることを特徴とする。

11. 請求項1記載の発光装置において、

前記絶縁基材は、前記金属板と重ならない領域が設けられ、当該領域の後面側に回路部品が実装されてなることを特徴とする。



1/8

FIG. 1

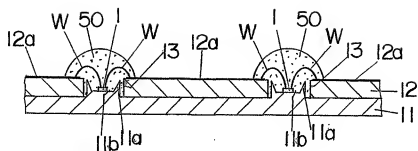


FIG. 2

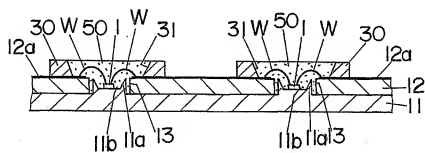
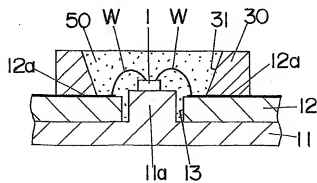


FIG. 3



2/8

FIG. 4

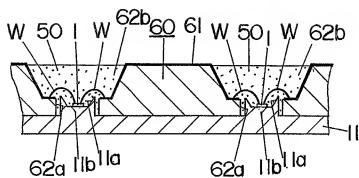


FIG. 5

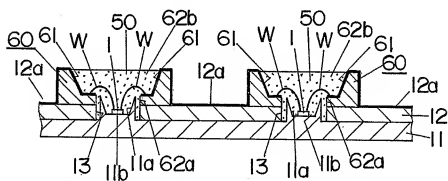
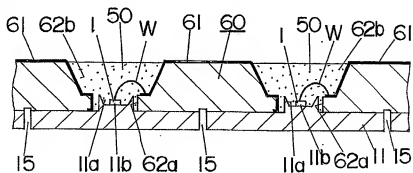


FIG. 6



3/8

FIG. 7

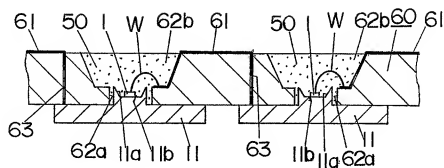


FIG. 8

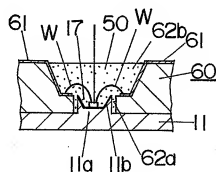
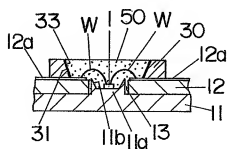


FIG. 9







6/8

FIG. 16

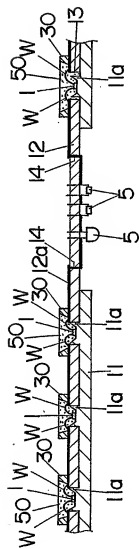
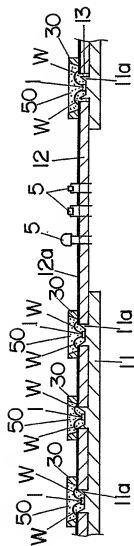


FIG. 17



8/8

FIG. 18A

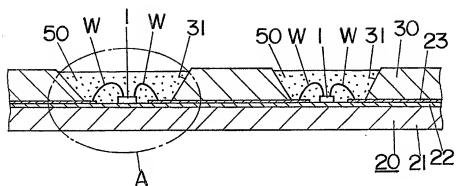
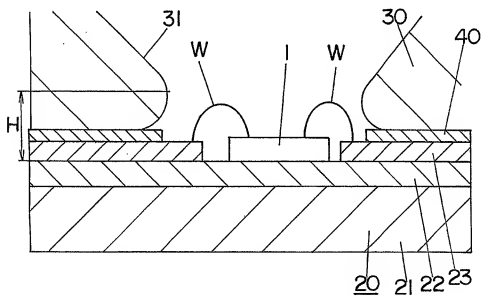


FIG. 18B





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. <sup>7</sup> H01L33/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. <sup>7</sup> H01L33/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-298048 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 29 October, 1999 (29.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 11-345999 A (Matsushita Electronics Corp.), 14 December, 1999 (14.12.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 54-105285 U1 (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 24 July, 1979 (24.07.79), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 November, 2002 (19.11.02)		Date of mailing of the international search report 10 December, 2002 (10.12.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08697

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-162231 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2000-277813 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 06 October, 2000 (06.10.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2000-200929 A (Sun Arrow Co., Ltd.), 18 July, 2000 (18.07.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H01L 33/00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H01L 33/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報	1940-1996年	
日本国公開実用新案公報	1971-2002年	
日本国登録実用新案公報	1994-2002年	
日本国実用新案登録公報	1996-2002年	
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-298048 A(松下電工株式会社), 1999. 10. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 11-345999 A(松下電子工業株式会社), 1999. 12. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 54-105285 U1(東京芝浦電気株式会社), 1979. 07. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「B」 国際出願日以前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
19. 11. 02	10.12.02	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JJP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 吉野 三寛	2K 9010
	電話番号 03-3581-1101	内線 3254

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-162231 A(松下電工株式会社), 1999. 06. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2000-277813 A(松下電工株式会社), 2000. 10. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2000-200929 A(サンアロー株式会社), 2000. 07. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11